LANE LIBRARY, STANFORD UNIVERSITY

Aus der Augenklinik zu Jena.

# Über die entzündungerregende Wirkung silberner Hohlkugeln bei jahrelangem Verweilen im Skleralraum nach Exenteratio bulbi.

---

Inaugural-Dissertation

der medicinischen Fakultät zu Jena

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

**Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe**

vorgelegt

von

**Eduard Zeitz,**
approb. Arzt aus Lehnstedt.

**Jena 1896**
Universitäts-Buchdruckerei G. Neuenhahn.

Genehmigt von der medizinischen Fakultät der Universität Jena auf Antrag des Herrn Professor Dr. Wagenmann.

Jena, den 4. März 1896.

**W. Müller,**
d. Z. Dekan.

Das Bestreben, durch Einheilung von Kugeln aus Substanzen verschiedener Art in den Skleralsack nach Exenteratio bulbi eine bessere Stumpfbildung zu erzielen, hat den Zweck verfolgt, Patienten, denen ein Auge entfernt werden muss, bessere kosmetische Bedingungen für das Tragen der Prothese zu schaffen, da die Bewegungen eines oculus artificialis um so ausgiebigere sind, je umfangreicher seine Unterlage gestaltet ist, an der die Angriffspunkte der Augenmuskeln in thunlichst natürlicher Anordnung verteilt sind. Macht sich doch schon die Bedeutung der Muskelwirkung nach einfacher Exenteration gegenüber der mit bedeutender Muskelretraction verbundenen Enucleation in vorteilhafter Weise geltend.

Jenes Verfahren nun würde auch bei kleinen Kindern, die einen Bulbus verloren haben, zur Verhütung mehrfacher, zum Teil unangenehmer Complicationen wertvolle Verwendung finden können, Complicationen, die darauf zurückzuführen sind, dass sich im kindlichen Alter das Tragen einer Prothese ertahrungsgemäss verbietet. Da sich nämlich chronische Conjunctivitis mit

Entropium der Lider oft schon frühzeitig geltend macht, entwickelt sich im Laufe der Jahre Verkürzung des Bindehautsackes, wodurch auch für später das Tragen einer Prothese erschwert oder unmöglich gemacht werden kann. Zudem wird Assymetrie des Gesichtes hervorgerufen durch das Fehlen des physiologischen Wachstumdruckes im Innern der Orbita.

Zu den Versuchen, den Bulbusinhalt künstlich zu ersetzen, gab vor zehn Jahren Mules die erste Anregung in England, indem er die Einheilung von Glaskugeln in den exenterierten Skleralsack vorschlug. Fast gleichzeitig mit ihm verwandte Keall Silberkugeln in derselben Weise, während Lang und Frost sich noch günstigere Resultate versprachen, wenn sie nach Enucleatio bulbi Kugeln aus Glas, Celluloid oder Silber in die Tenonsche Kapsel einlagerten.

Ganz unabhnängig von Mules, ohne überhaupt Kenntnis von dessen Angaben zu haben, trat in Deutschland Kuhnt, ebenfalls im Jahre 1885, derselben Aufgabe näher, indem er zuerst durch den Tierversuch Erfahrungen sammelte, welche er dann im darauffolgenden Jahre zum erstenmal practisch verwandte.

Nach Exenteratio bulbi bediente er sich zur Einheilung in den Skleralsack silberner Hohlkugeln von bestimmter Grösse und Gestalt, welche mit einem dünnen Goldüberzug versehen waren. In seiner Arbeit „Über Enucleatio bulbi und Substitutionsverfahren derselben“ in No. 11 des XVI. Jahrganges der Correspondenz-Blätter des allgemeinen ärztlichen Vereins für

Thüringen, in der er des näheren über sein Operationsverfahren und die Grundsätze, welche ihn dabei leiteten, berichtete, schlug er in der Annahme, dass Edelmetalle keine Oxydationsprozesse eingehen und somit keinen chemischen Reiz auf das umgebende Gewebe ausüben können, zur Anfertigung der Kugeln in erster Linie Aluminium, in zweiter Platin, dann Gold, Silber und Nickel vor, und erklärte seine Entscheidung für Gold und Silber in den von ihm behandelten Fällen mit der Billigkeit dieser Metalle im Verhältnis zu den anderen. Die Heilungsvorgänge, die in jeder Beziehung die gleichen wie nach einfacher Exenteration zu sein schienen, und das Verhalten der Kugeln, deren Vorhandensein nicht einmal durch starken passiven Druck dem Träger zum Bewusstsein gebracht werden konnte, berechtigte dazu, das Verfahren als absolut sicher und erfolgreich zu betrachten. Es kam deshalb, wie an gleicher Stelle mitgeteilt wird, des öfteren bei geeigneten Fällen zur Anwendung, ohne auch im weiteren Verlaufe irgend welche Störungen im Wohlbefinden der Patienten oder beim Tragen der Prothese zu veranlassen. Indessen wurde am Schlusse der Arbeit empfohlen, weitere und über längere Zeit ausgedehnte Beobachtungen der Methode anzustellen, um dadurch über ihren Wert ein endgültiges Urteil zu ermöglichen.

Deshalb dürfte eine Mitteilung über den Befund von Interesse sein, welcher an einigen Fällen beobachtet wurde, nachdem die Kugeln bereits vier bis fünf

Jahre lang getragen worden waren. Die betreffenden drei Patienten fanden sich im Jahre 1894 wieder in der Jenaer Klinik ein, weil sich bei ihnen plötzlich nicht unbedeutende lokale und allgemeine Störungen bemerkbar gemacht hatten. Die Kugeln wurden damals von Herrn Professor Wagenmann entfernt und zugleich das Skleralgewebe je nach seiner pathologischen Veränderung möglichst ausgiebig exstirpiert.

Diese Fälle verdienen deshalb noch besondere Beachtung, weil sie zur Kenntnis von dem Einfluss der Fremdkörper aus Edelmetall einen lehrreichen Beitrag liefern, indem sie die gewiss seltene Gelegenheit bieten, die Wirkung derselben auf das Gewebe während eines jahrelangen Verweilens im Organismus zu beobachten.

I. Arthur R. 10 Jahre alt, aus Gera. 19. V. 94.

Anamnese: Links war vor vier Jahren Exenteratio bulbi nach Zündhütchenverletzung ausgeführt. Es wurde damals eine Kugel aus Metall im Skleral-Raume zur Einheilung gebracht.

Schon seit längerer Zeit bestanden gewisse Beschwerden in der Augenhöhle, besonders bei Berührung. Seit 5 Wochen trat eine stärkere Reizung des Auges auf, sowie heftige linksseitige Kopfschmerzen mit Erbrechen. In den letzten Tagen steigerten sich die Beschwerden und das Erbrechen trat sogar mehrmals am Tage auf.

Status praesens: Rechts: leichte Lichtscheu, Lidspalte deutlich verengt, Auge empfindlich, aber voll-

kommen normal. Emmetropie, S $\frac{6}{6}$. Ophthamoskopischer Befund normal. Links: Lider gedunsen und gerötet, stärkerer Blepharospasmus. Lidspalte für gewöhnlich krampfhaft geschlossen gehalten, stärkeres Thränenträufeln. Nach dem Öffnen der Lider sieht man starke Schwellung der Conjunctiva, leichte Chemosis und beträchtliche Rötung. Die Conjunctivalvenen sind stark ausgedehnt und geschlängelt. Man erkennt eine quere Narbe der Bindehaut, unter der ein voluminöser, von Sklera umschlossener harter Tumor liegt, der mit der Bindehautnarbe innig und breit verwachsen ist.

Die Bindehaut in der Umgebung der Narbe, sowie das darunter befindliche festere Gewebe zeigt zum Teil schiefrige, zum Teil schwärzliche, zum Teil graugelbe Verfärbung. Von stärkerer Bindehautsecretion ist nichts zu merken.

Aufnahme in die Privatklinik am 21. 5.

Am Tage vor der Operation noch heftiges mehrmaliges Erbrechen, sowie andauernde linksseitige Kopfschmerzen.

Operation: Entfernung der Kugel. In Chloroformnarkose wird zunächst die Conjunctivalnarbe umschnitten, die Conjunctiva zurückpräpariert und die Sklera freigelegt. Das Gewebe ist überall stark verdickt. Mit einem Skalpell wird die Sklera bis auf die Kugel, die ganz schwarz aussieht, durchtrennt. Die Kugel haftet in der Sklera ziemlich fest. Durch stumpfes Eingehen mit einem Elevatorium wird sie lospräpariert und herausgeholt. Die Innenwand der Höhle zeigt eine

schwärzlich-graue Verfärbung. Die Wand, sulzig verdickt, colabiert nicht. Es werden von der Sklera grosse Stücke excidiert. Nur der hintere Teil derselben wird zurückgelassen.

Das Gewebe in der Umgebung der Sklera ist überall ganz beträchtlich verdickt und sulzig aussehend. Die zurückgebliebenen Teile des Skleralsackes werden mit dem scharfen Löffel möglichst abgeschabt. Die Conjunctiva wird durch drei Suturen geschlossen.

22. V. Narkose wurde gut vertragen, die Kopfschmerzen sind verschwunden, kein Erbrechen. Patient steht auf.

25. V. Seit der Operation ist vollkommenes Wohlbefinden eingetreten. Es bestehen keine Kopfschmerzen, kein Erbrechen mehr. Das Allgemeinbefinden ist viel besser, der Reizzustand am rechten Auge vollkommen verschwunden. Die Wunde ist glatt verheilt, die Bindehaut-Chemosis rückgängig. Mit dem Finger fühlt man in der Tiefe noch das verdickte Gewebe. Kein Thränenträufeln. Der Reiz am anderen Auge hat nachgelassen.

27. V. Alle Erscheinungen sind zurückgegangen, die Augen sind frei von Reiz, Patient wird entlassen.

Die mikroskopische Untersuchung des excidierten Skleralgewebes ergiebt folgendes:

Die Sklera lässt eine sehr spärliche Einwanderung von Leukocyten erkennen, hingegen ist sie in ihrer ganzen Dicke reichlich von körnigen und scholligen, braunen bis schwärzlichen Metallpartikelchen durch-

setzt, welche an manchen Stellen in dichter Zusammendrängung intensiv schwarze Züge bilden und auf der Innenfläche der Sklera einen intensiv schwarzen Überzug darstellen. Streckenweis erscheinen die Lamellen selbst als hellbraune bandartige Streifen.

Die Aussenfläche der Sklera ist bedeckt von einer lockeren Bindegewebswucherung, die an manchen Stellen die sechs- bis achtfache Dicke der Sclera erreicht. Durchzogen wird sie von spärlichen Gefässen und einzelnen hämorrhagischen Herden. Auffallend an ihr ist die überaus reichliche Leukocyten-Infiltration, welche das ganze neugebildete Gewebe durchsetzend ganz besonders stark in der Nähe der Gefässe und an der Grenze zwischen Sklera und Bindegewebsschicht auftritt.

Die chemische Untersuchung der aus dem Skleralraum entfernten Kugeln wurde von Herrn Professor Wolff gütigst ausgeführt.

Die durch Schwefelsilber schwarzgefärbte Kugel hatte ein Gewicht von ca. 2 gr. Sie war versehen mit einem dünnen Goldüberzug, der aber an der Nahtstelle der Kugel so dünn war, dass er einzelne Defecte aufwies. Nach dem Durchschneiden der Kugel fand sich auf der inneren Oberfläche längs der Naht deutlicher Grünspan. Die Kugel bestand aus Silber, doch liess sich ohne Mühe darin Kupfer nachweisen.

II. Anna M. aus Tauchnitz, 11 Jahre alt.

7. X. 94. Anamnese: Früher ist Patientin stets gesund gewesen, hat gut gesehen, bis sie sich vor fünf Jahren ein schweres Leiden des linken Auges zuzog, das die

Exenteratio bulbi sinistri damals notwendig machte. Dieselbe wurde in der Universitätsklinik zu Jena ausgeführt. In direktem Anschluss an die Operation wurde der Patientin eine metallische Hohlkugel mit dünnem Goldüberzug in die restierende Bulbushülle eingenäht durch Schluss der Conjunctiva über dem Fremdkörper.

Nach Angabe der Mutter der Patientin heilte dieselbe ohne jede Beschwerde ein und wurde immer gut ohne Störung lokaler oder allgemeiner Natur vertragen, bis Patientin vor ca. vierzehn Tagen, also fünf Jahre nach der Operation, plötzlich an heftigen Schmerzen im linken Augenstumpfe und einseitigen, auf die linke Stirnhälfte beschränkten heftigen Kopfschmerzen, verbunden mit Störungen des Allgemeinbefindens, als abwechselndem Frost- und Hitzegefühl, einmaligem Erbrechen, allgemeinem Unwohlsein, Benommenheit des Kopfes, erkrankte.

Auch eine Mitleidenschaft des rechten, stets gesund gebliebenen Auges machte sich insofern geltend, als Patientin meinte, mit dem Auge nicht mehr so gut wie in den vergangenen Jahren sehen zu können.

Thränen des Auges war nicht vorhanden.

Status praesens. Rechts: Ein Reizzustand ist nicht zu constatieren. Emmetropie, S. $^6/_6$, Gesichtsfeld frei.

Links: Die Bindehaut der linken Orbita ist über dem Augapfelstumpf, in welchem man einen über haselnuss-grossen, runden, harten Körper fühlt, von grö-

beren und feineren Blutgefässen durchzogen, leicht geschwellt und aufgelockert, und zeigt in gleicher Weise wie die Sklera eine grünlich-gelbe bis schmutzig-graue Verfärbung.

Bei Druck auf den Augapfelstumpf hat Patientin heftigen Schmerz; spontane Schmerzempfindung wird sowohl im Stumpfe, als auch in der Umgebung der Orbita angegeben.

Das Allgemeinbefinden ist gestört; Patientin fröstelt und klagt über Kopfschmerzen. Unbestimmte sonstige Klagen sind anscheinend belanglos.

Temp. Abends 8 Uhr 37,3. Puls 84.

Die Untersuchung der Lungen und des Herzens, der Milz und der Unterleibsorgane ergiebt keine Abweichung von der Norm.

8. X. Temp. 36,8. Puls 78. Patientin fühlt sich etwas wohler als gestern, klagt jedoch im ganzen über die gleichen Schmerzen wie gestern.

Operation: Chloroformnarkose, Cocain lokal. Nach Einschneiden und Ablösen der Conjunctiva wird die Kugel allseits gelöst, was teilweise nicht leicht gelingt, da ein derbes, sulzig-schwartiges Gewebe den Zwischenraum zwischen Kugeloberfläche und Sklera erfüllt. Deshalb muss die Kugel vollständig herauspräpariert werden.

Hierauf erfolgt die Excision des sulzigen Granulations- und des Skleralgewebes, welches eine grau-grünlich-schwarze Farbe hat und stellenweise zwei bis drei mm Dicke erreicht. An andern Stellen, die gelatinöse Consistenz zeigen, ist die der Sklera aufgelagerte Gewebsschicht noch dicker.

Nach vollständiger Excision der Sklera und der neugebildeten Gewebeteile wird noch ein Stück grünschwarz verfärbter, verdickter Conjunctiva excidiert, mit Sublimat 1:10000 ausgespült und die Conjunctiva genäht. Jodoform, Compressionsverband.

8. X. Am Abend ist das Allgemeinbefinden gut. Patientin hat sich von der Narkose erholt und mit gutem Appetit gegessen. Temp. 36.8. Puls 84. Keine Kopfschmerzen, keine Schmerzen in der linken Orbita.

9. X. Allgemeinbefinden gut, Conjunctiva ganz reizlos. Patientin befindet sich während des ganzen Tages ausser Bett. Temp. normal.

17. X. Entfernung der Conjunctivalsuturen. Die Conjunctiva ist reizlos und liegt glatt. Patientin fühlt sich nach Entfernung der Kugel vollkommen wohl, hat keine Kopfschmerzen etc. wieder gehabt. Temp. und Puls normal. Die Urinuntersuchung auf Cu. fiel negativ aus.

21. XI. Prothese.

Mikroskopischer Befund des excidierten Skleralgewebes:

Die Sklera zeigt an der Innenfläche einen dichten Belag schwarzer metallischer Auflagerung. Auch in den mittleren Partien derselben bis zur äusseren Fläche hin bilden kernige und schollige Metallpartikelchen mehr oder weniger dichte Einlagerungen von braunschwarzer bis schwarzer Farbe. An einzelnen Stellen finden sich ausserordentlich starke eitrige Infiltrationen. Der Sklera ist nach aussen hin eine dicke Schicht

welligen, lockeren Bindegewebes aufgelagert, welches, an verschiedenen Stellen verschieden stark, reichlich mit Leukocyten durchsetzt ist. Ausser grösseren und kleineren Hämorrhagien finden sich auch in diesem neugebildeten Gewebe hier und dort zerstreute Einlagerungen scholliger, metallischer Partikelchen vor. Sogar an der äusseren Grenze sind derartige Herde zu beobachten.

Die Kugel ist 2,0 gr. schwer. Sie besteht hauptsächlich aus Silber und enthält keinen Goldüberzug. Dem Silber ist etwas Kupfer beigemengt. Die Naht ist sehr schlecht gearbeitet, undicht; längs derselben befindet sich auf der Innenseite ein rot-brauner Beschlag, der organische Substanz enthält.

Die Kugel ist mit drei bis vier Tropfen einer stark alkalisch reagierenden Flüssigkeit gefüllt, welche organische Substanz und Kochsalz gelöst enthält. Diese Flüssigkeit ist frei von Kupfer. Der schwarze Überzug besteht aus Schwefelsilber nebst etwas organischer Substanz.

III. Paul H., 13 Jahr alt, aus Apolda. 20. X. 94.

Das linke Auge wurde im Jahre 1889 exenteriert und eine Metallkugel in den Skleralsack eingenäht. Am 6. V. 94. stellte sich der Patient zum erstenmale wieder in der hiesigen Klinik vor, um sich eine Prothese aussuchen zu lassen, die er bis dahin noch nicht getragen hatte. Beschwerden hatte er an dem Auge nie gehabt. An der Bindehaut fand sich damals eine chronische sulzige Verdickung; das schwärzlich ver-

färbte Skleralgewebe schimmerte durch. Auch war an der Nahtstelle die Bindehaut schiefrig verfärbt. Es bestand etwas Catarrh und Blepharitis ciliaris, weshalb Zinklösung und gelbe Salbe verordnet wurde.

Es wurde eine Prothese mitgegeben, die der Patient in der ersten Zeit täglich ohne Beschwerden getragen hat. Erst seit ca. vierzehn Tagen machte sich eine leichte Empfindlichkeit des Auges bemerkbar, die seit 5 Tagen bedeutend zugenommen hat, so dass wegen heftiger Schmerzen das künstliche Auge weggelassen werden musste.

Das Allgemeinbefinden ist nicht gestört, der Urin zeigt keine Veränderung.

Status praesens: Rechts: S mit concav 0,75 D. $^6/_6$. Gesichtsfeld frei. Ophthalmoskopischer Befund normal. Leichte Blepharo-Conjunctivitis; sonst keine Veränderung. Links: Die Bindehaut des Stumpfes ist erheblich aufgelockert und verdickt, am meisten in den vorderen und äusseren Partien, an welchen auch die graugrüne Verfärbung am meisten in die Augen fällt. Gröbere Gefässe sind in geringer Anzahl vorhanden.

Die Rötung der Bindehaut ist auch in der Umgebung der eigentlich verdickten Stellen bedeutend. Auf Druck, besonders auf die unteren Teile des Stumpfes, werden lebhafte Schmerzen geäussert; oben und an den Seiten ist dieses weniger der Fall. Der spontane Schmerz ist gering.

21. X. Operation: Chloroformnarkose; Cocain lokal. Nach Spaltung der Bindehaut mit dem Scalpell wird

die Sklera, welche sehr resistent erscheint und unter dem Messer knirscht, durchtrennt und dann die Kugel, welche schwarz gefärbt ist, herauspräpariert. Dieses gelingt relativ leicht, nachdem ein Stückchen Lederhaut zuerst nach unten und dann nach der äusseren Seite abgetrennt und entfernt worden ist.

Nach Entfernung der Kugel wird die noch zurückgebliebene Sklera aus dem Stumpfe mit der Scheere excidiert unter vorsichtiger Schonung der Bindehaut. Sodann erfolgt Sublimatinstillation in den Sack, Naht der Bindehaut durch drei Susuren, Jodoformeinstäubung und Verband.

21. X. Abends. Keine Übelkeit nach der Narkose. Patient fühlt sich ganz wohl und isst mit Appetit.

22. X. Patient hat gut geschlafen. Verbandwechsel. Das Allgemeinbefinden ist gut. Temp. Morgens 37,1, Abends 36,8.

23. X. Keine Temperaturerhöhung. Das Allgemeinbefinden ist gut, der Verband wird gewechselt. Die Conjunctiva ist über dem Stumpfe, besonders nach unten zu chemotisch, weniger nach oben und nach den Seiten hin.

25. X. Die Chemosis ist zurückgegangen und die Conjunctiva erscheint reizlos. Das Allgemeinbefinden ist gut.

29. X. Die Suturen werden entfernt; die Bindehautwunde ist gut verheilt.

30. X. Entlassung.

Mikroskopischer Befund des entfernten Skleralgewebes:

Die Sklera ist an ihrer Innenfläche von einem dunklen metallischen Belag überzogen. In ihren tieferen Partien finden sich neben Herden, die aus dunklen, scholligen Metallpartikelchen gebildet werden, bräunlich verfärbte, bandartige Lamellen, welche fast durchweg von dunkleren, fadenartig angeordneten Einlagerungen gesäumt oder durchzogen erscheinen.

Der Sklera ist nach aussen hin eine Bindegewebsschicht aufgelagert von geringerem Durchmesser als in den vorher geschilderten Fällen. Zwischen den einzelnen Zügen derselben sind jene fadenförmigen dunklen Einlagerungen wie in der Sklera ebenfalls reichlich vorhanden. Leukocyten-Infiltration besteht nur in den äussersten lockeren Schichten des Bindegewebes und zwar in weniger hohem Grade als in den Fällen I und II.

Die Kugel, deren Gewicht 2,45 gr beträgt, besteht im wesentlichen aus Silber; das Silber enthält etwas Kupfer und Spuren von Zinn. Darüber befindet sich ein Goldniederschlag. Die Naht ist gut, vollkommen dicht und frei von Grünspan. Der schwarze Überzug enthält Silber, Gold, Schwefel und organische Substanz, ist frei von Kupfer; er besteht im wesentlichen aus Schwefelsilber. Der Goldüberzug ist sehr dünn.

Fasst man die Hauptpunkte der klinischen Erscheinungen zu einem Vergleich zusammen, ebenso die Resultate der mikroskopischen Untersuchungen, so stellt sich eine Übereinstimmung aller drei Fälle her-

aus, welche zweifellos erscheinen lässt, dass wir es überall mit der gleichen Pathogenese zu thun haben müssen.

Diese aufzufinden gelingt nun durch eine Betrachtung der oben geschilderten mikroskopischen Untersuchungsbefunde, denn diese bieten uns deutliche Anhaltspunkte für die Erklärung des allmählichen Zustandekommens der Veränderungen dar.

In der Bindegewebswucherung auf der Aussenfläche der Sklera, in der sulzigen Verdickung der Bindehaut, in der Leukocyten-Infiltration und den Hämorrhagien sehen wir die Zeichen eines Entzündungszustandes. Derselbe nimmt seiner Intensität nach von aussen nach innen hin zu, wie sich aus der Verteilung der Leukocyten ergiebt. Denn während dieselben im allgemeinen diffus und nur an manchen Stellen, wie in der Nähe der Gefässe dichter verteilt sind, bilden sie nach der Sklera hin an manchen Stellen eine dichtere Zone und deuten somit auf die Stelle hin, an der die Ursache der Entzündung hauptsächlich zu suchen ist. Wir finden deren Spuren in Gestalt jener scholligen, metallischen Einlagerungen auf und in der Sklera in dichten Massen vor, während sie nach der Peripherie hin im Bindegewebe in spärlicheren Herden auftreten. Somit kommen wir zu dem Schluss, dass sich an der Oberfläche der Kugeln unter Einwirkung der umspülenden Gewebssäfte chemische Prozesse abgespielt haben, durch welche Metall zur Lösung gebracht wurde, das sich zunächst in zusammenhängender

Schicht an der Innenfläche, dann aber auch, nachdem es zwischen den Gewebsspalten nach der Peripherie hin vorgedrungen war, im Innern und mehr nach der Aussenfläche der Sklera zu als zerstreute Herde niedergeschlagen hat. Der durch die Metall-Lösung gesetzte Reiz veranlasste zunächst einfache Bindegewebswucherung, die im weiteren Verlaufe ebenfalls, wie die Imprägnationen zeigen, durchtränkt und somit zur Weiterentwickelung fortwährend angereizt wurde.

Auf Grund dieses Vorganges haben sich die pathologischen Veränderungen in der Umgebung der Kugeln allmählig gesteigert, bis sie schliesslich eine Höhe erreichten, auf der sie lokale und klinische Erscheinungen hervorriefen.

Für die Beurtheilung der Art und Weise des ursächlichen Zusammenhangs zwischen den lokalen Veränderungen und den allgemeinen Krankheitserscheinungen war es zunächst von Bedeutung über das chemische Verhalten des zugleich mit den Kugeln entfernten Skleralgewebes Klarheit zu gewinnen. Die Analyse desselben, deren Ausführung Herr Professor Wolff ebenfalls zu übernehmen die Güte hatte, ergab folgendes Resultat:

In allen Präparaten konnte mit Sicherheit die Anwesenheit von Silber constatiert werden; seine Menge war relativ gross.

In den Fällen 2 und 3 liess sich Kupfer nicht nachweisen, dagegen wurden im Falle 1 kleine Mengen von Kupfer aufgefunden.

Die drei Präparate enthielten Schwefel, der an Silber gebunden sein konnte, oder als Bestandtheil des Gewebes aufzufassen war. So wahrscheinlich einerseits ist, dass das Silber als Schwefelsilber in das Gewebe eingelagert war, so muss andererseits doch darauf hingewiesen werden, dass mehr Schwefel hätte gefunden werden müssen, wenn nur Schwefelsilber vorgelegen hätte.

Bei der Eigenart der Krankheitsbilder könnte man daran denken, die Allgemeinerscheinungen als Ausdruck einer Allgemeinvergiftung des Körpers anzusehen in Folge von Resorption einer metallischen Silberlösung, für deren Entstehung die chemischen Prozesse im Skleralraume verantwortlich zu machen wären.

Eine derartige Erklärung erscheint schonvon vornherein deshalb zweifelhaft, weil Allgemeinvergiftungen mit Silber am Tier nur nach Einverleibung leicht resorbierbarer Eiweiss- und Doppelverbindungen gelungen sind, und weil die hierbei wahrgenommenen fettigen Degenerationen, die Albuminurie, die spinalen Lähmungen (Pentzoldt), Erscheinungen sind, welche in den vorliegenden Fällen nicht beobachtet worden sind.

Da es sich ferner bei dieser Auffassung der Pathogenese darum handeln würde, ob die metallische Lösung in gleichem Masse vom Körper wieder ausgeschieden wurde, wie sie ihm vom Skleralsack aus zufloss, oder ob sie im Organismus ganz oder teilweise zurückgehalten wurde, so muss darauf hingewiesen werden, dass sie im ersten Falle nie jenen Grad der

Concentration hätte erreichen können, durch dessen plötzliche Wirkung allein die akuten Erscheinungen erklärt werden könnten, dass im letzteren hingegen jenes Stadium viel früher zu erwarten war, da doch mit Sicherheit anzunehmen ist, und auch durch die mikroskopische Untersuchung wahrscheinlich gemacht wird, dass sich chemische Prozesse schon frühzeitig, vielleicht schon kurz nach der Operation in der Umgebung der Kugeln abgespielt haben.

Es dürfte viel wahrscheinlicher erscheinen, dass wir es hinsichtlich der Allgemeinerkrankung lediglich mit Reflexerscheinungen zu thun haben. Hiertür spricht auch das Verhältnis der graduellen Abstufung, in welchem die einzelnen Fälle bezüglich der Schwere der Allgemeinerscheinungen einerseits und der Intensität und Ausdehnung der lokalen Veränderungen im Skleralgewebe andererseits zu einander stehen.

Während dieses Verhalten bei H. besonders zum Ausdruck kommt, dessen Allgemeinbefinden gemäss der relativ geringen lokalen Veränderungen gar nicht gestört war, darf anderseits nicht ausser Acht gelassen werden, dass bei R., welcher in jeder Beziehung die schwersten Erscheinungen darbot, die Anwesenheit von Kupfer im Skleralgewebe constatiert wurde, ein Umstand, der für die Erscheinungen dieses Falles zweifellos nicht ohne Bedeutung gewesen ist.

Wenn das Gelingen des Operationsverfahrens von der Bedingung abhängig gemacht wurde, dass Gold

und Silber im lebenden Gewebe keine Oxydationsprocesse eingehen, somit auch keinen Reiz ausüben können, so berechtigte dazu die noch vor wenigen Jahren gültige Ansicht, dass sich der Organismus gegenüber Fremdkörpern aus Edelmetallen, so lange sie vollständig aseptisch, also nicht mit pathogenen Mikroorganismen behaftet eingeführt werden, reaktionslos verhält.

Da nun der Verlauf der beschriebenen Fälle die Wirkungsweise jener Fremdkörper auf den Organismus zur Anschauung bringt, liefert er gleichzeitig einen durch die Beobachtung am Menschen erbrachten Beweis für die Richtigkeit des von Leber durch umfassende Versuche am Tier über die Entstehung der Entzündungen erzielten Resultates, nach welchem kein Metall im Gewebe als chemisch indifferent zu betrachten ist.

Schliesslich gewinnen unsere Beobachtungen noch dadurch an Interesse, dass sie in Rücksicht auf die Bedingungen, unter denen die Entzündungserscheinungen zu Stande kommen, als eine Ergänzung der betreffenden Versuche Lebers aufgefasst werden können. Denn sie lassen uns die Wirkungsweise grosser silberner bezw. goldener Fremdkörper auf einem ungünstigen Terrain, aber während eines Zeitraums von mehreren Jahren erkennen, während uns Lebers Versuche über das Verhalten kleinster und kleiner Metallteilchen während verhältnismässig kurzer Anwesenheit in einem Gewebe unterrichten, das einem

lebhafteren Stoffaustausch unterworfen ist. Leber versenkte teils kurze Stäbchen aus Golddraht in die vordere Kammer und den Glaskörper des Kaninchenauges, teils brachte er schmale Streifchen aus Goldblech und zerriebenes Blattgold direkt oder in kleine Röhrchen gefüllt, in die vordere Kammer. Goldstaub injicierte er auch in das Corneal- und Subconjunctivalgewebe. Die Fremdkörper aus Silber brachte er ebenfalls in Form kleiner Drahtstäbchen in den Glaskörper. Die Beobachtungszeit, bezw. das Verweilen der Fremdkörper im Auge erstreckte sich in den einzelnen Fällen über eine mehr oder weniger lange Reihe von Monaten und erreichte nur einmal die Dauer von annähernd $2\,^1/_2$ Jahren.

Wie bei Lebers Versuchen beruht auch in unseren Fällen die Entstehung der Entzündung auf der chemotaktischen Einwirknng des gelösten Metalles, wie sich aus den Leukocyten-Infiltrationen ergiebt. Der Grad und die Art der Entzündung ist einmal von der Beschaffenheit des Fremdkörpers, sodann von seiner Grösse und von der Dauer seines Verweilens im Gewebe, sowie von der Natur des Gewebes, in dem er verweilt, abhängig.

Je grösser die Fläche ist, welche die Gewebssäfte umspülen, je länger die Schädlichkeit einwirkt, um so bedeutender und concentrierter wird auch die Menge der metallischen Lösung, um so wirkungsvoller ihre Entzündung erregende Kraft sein. Dieses Verhalten

kommt in unseren Fällen deutlich zum Ausdruck neben massigen Infiltraten, dem Zeichen einer heftigen, frischen, bezw. fortdauernd sich erneuernden Entzündung sehen wir dicke, vollkommen organisirte Schwartenbildungen, die eine lange Entwickelungsdauer voraussetzten.

---

Es bleibt mir noch die angenehme Pflicht, meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Wagenmann für die freundlichst erteilte Anregung zu der Arbeit und für die Überlassung des Materials, sowie Herrn Prof. Wolff für seine gütige Beihilfe bestens zu danken.